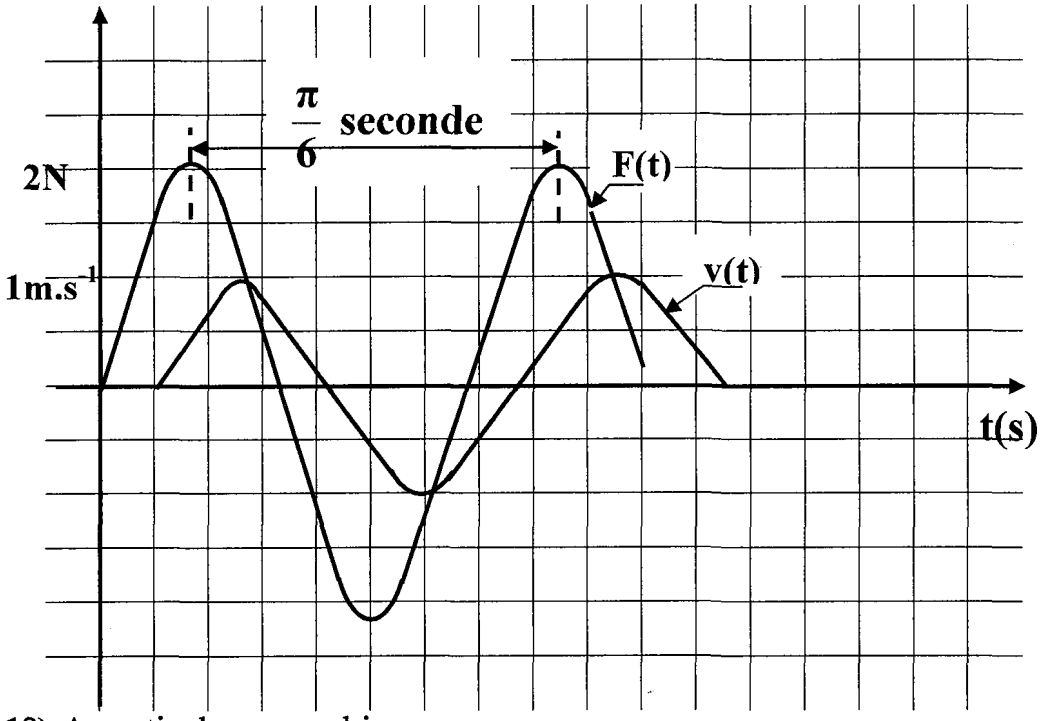
Exercice N°8 :

I- On considère un oscillateur mécanique, constitué par un ressort vertical de raideur k fixé à un solide (S) de masse m périodiquement excité par une force $\vec{F}$ de pulsation ω variable tel que $F = Fm \sin(\omega t + \varphi_p)$,le solide est soumis à une force de frottement $\vec{f} = -h\vec{v}$ **où** $\vec{v}$ est le vecteur vitesse instantanée du solide ; l'axe des abscisse **x** est vertical orienté vers le bas dont l'origine est la position d'*équilibre de solide*

On admet que $v(t) = V_m \sin(wt + \varphi_v)$

Une étude expérimentale, des oscillations du solide(S) a permit de tracer les courbes ci-dessous :



1°) A partir de ce graphique :

a- Déterminer les expressions de F(t) et v(t)

b- A l'aide de la construction de Fresnel, déduire la valeur de h.

c- Calculer la puissance mécanique moyenne dissipée par l'oscillateur.

2°) On fait varier la pulsation de l'excitateur et on remarque V_m atteint une valeur maximale pour $\omega=\omega_1=10 rad.s^{-1}$. En déduire les valeurs **K et de m**.

II- On fixe maintenant $\omega= \omega_2$, $h = h_2$; $k = 50N.m^{-1}$ et on fait varier la valeur de la masse m, lorsque la masse prend la valeur **m=40g**. On obtient le diagramme de Fresnel (voir figure) associé à l'équation différentielle en x du mouvement.

1°) A partir du diagramme calculer les valeurs de : l'amplitude X_m du mouvement, la pulsation ω_2, le coefficient de frottement h_2, le déphasage de élongation **x(t)** du résonateur par rapport à la force excitatrice **F(t).**